

CLIPPEDIMAGE= JP02000014099A  
PAT-NO: JP02000014099A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000014099 A  
TITLE: METHOD FOR INSULATION-COATING STATOR COPE OF MOTOR

PUBN-DATE: January 14, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MIURA, TETSUYA	N/A
KAWABATA, YASUMI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOYOTA MOTOR CORP	N/A

APPL-NO: JP10179212  
APPL-DATE: June 25, 1998

INT-CL\_(IPC): H02K015/12; H02K003/34

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for insulation-coating stator core by which the cracking of insulating resins can be suppressed when the resins are thermoset and, at the same time, to provide a removing means which removes excessive resins from unnecessary portions by leaving the resins at necessary portions on the upper end face of a stator core to be coated.

SOLUTION: Jetty sections 12 having semicircular cross sections are formed on both side edges of a pole tooth 2 on the upper end face 1 of a stator core. Then insulating resins 10, 11, and 13 are applied to the whole surface of the stator core by dipping the main body of the stator core in the insulating resins 10, 11, and 13. After the main body is taken out from the resins, the resin 11 applied to the upper end face 1 of the stator core

except the jetty  
sections 12 is removed by means of a scraper 14.  
Thereafter, the stator core  
is heated to cure the resins 10 and 13.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-14099

(P2000-14099A)

(43) 公開日 平成12年1月14日 (2000.1.14)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード(参考)
H 0 2 K 15/12		H 0 2 K 15/12	A 5 H 6 0 4
3/34		3/34	C 5 H 6 1 5

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-179212

(22) 出願日 平成10年6月25日 (1998.6.25)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 三浦 徹也

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 川端 康己

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100075258

弁理士 吉田 研二 (外2名)

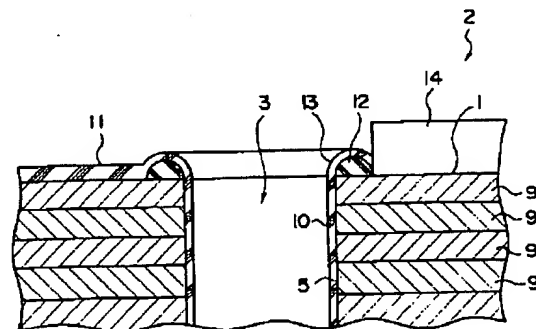
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モーターステータコアの絶縁コーティング方法

(57) 【要約】

【課題】 ステータコアに絶縁樹脂膜を形成させるため、浸漬塗装を行う。液体絶縁樹脂槽からのステータコア引き上げの際、ステータコア上端面に絶縁樹脂が厚く塗布されるため、樹脂の硬化時にひび割れが生じ絶縁の確実性が低下する。

【解決手段】 ステータコア上端面1上であって、極歯2の両端側縁上に略断面半円状の突堤部12を形成する。ステータコア本体を絶縁樹脂中に浸漬し、絶縁樹脂10、11、13をステータコア全体に塗布する。突堤部12以外のステータコア上端面1に塗布された絶縁樹脂11を、スクレーパ14を用いて除去する。絶縁樹脂10、13を硬化させるためにステータコアを加熱する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の極歯とスロットを有する鋼板を積層してなるステータコアの一端面上であって、少なくとも前記極歯の両端側縁上に断面略半円状の突堤部を形成する工程と、

前記端面を上に向けた状態で、前記ステータコアを液体の絶縁材料中に浸漬し、絶縁材料をステータコアの全面に塗布する工程と、

前記液体の絶縁材料中から引き上げられたステータコアの上向きの端面上であって、前記突堤部以外に塗布された絶縁材料を、前記突堤部をガイドとしてスクレーパを用いて除去する工程と、

ステータコアに塗布された残りの絶縁材料を硬化させるためにステータコアを加熱する工程と、

を含むことを特徴とするモーターステータコアの絶縁コーティング方法。

【請求項2】 請求項1記載のモーターステータコアの絶縁コーティング方法であって、

複数の極歯とスロットを有する鋼板を積層してなるステータコアの一端面上であって、少なくとも前記極歯の両端側縁上に断面略半円状の突堤部を形成する工程は、

前記ステータコアを下型として用い、このステータコア上端面の少なくとも前記極歯の両端側縁上の位置に、断面半円状のキャビティを有する上型を密着させる工程と、

前記キャビティ内に樹脂を充填する工程と、

樹脂の硬化後、ステータコアから前記上型を取りはずす工程と、

を含むことを特徴とする絶縁コーティング方法。

【請求項3】 請求項1記載のモーターステータコアの絶縁コーティング方法であって、

複数の極歯とスロットを有する鋼板を積層してなるステータコアの一端面上であって、少なくとも前記極歯の両端側縁上に断面略半円状の突堤部を形成する工程は、

前記鋼板と同一の平面形状を有するキャップであって、少なくとも極歯の両端側縁上に断面略半円状の突堤部が備えられたキャップを作製する工程と、

前記キャップと前記鋼板の互いの極歯の位置を揃え、キャップをステータコア上端面に位置する鋼板に固着させる工程と、

を含むことを特徴とする絶縁コーティング方法。

【請求項4】 複数の極歯とスロットを有する鋼板を積層してなるステータコアの一端面上であって、少なくとも前記極歯の両端側縁上に断面略半円状の突堤部を形成する工程と、

前記端面を下に向けた状態で、前記ステータコアを液体の絶縁材料中に浸漬し、絶縁材料をステータコアの全面に塗布する工程と、

前記液体の絶縁材料中から引き上げられたステータコアの下向きの端面上であって、少なくとも前記突堤部以外

に塗布された絶縁材料を、前記突堤部をガイドとしてスクレーパを用いて除去する工程と、

ステータコアに残された絶縁材料を硬化させるためにステータコアを加熱する工程と、

を含むことを特徴とするモーターステータコアの絶縁コーティング方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、モータのステータコアの製造方法に関し、特にステータコアの絶縁コーティング方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】モータのステータコア本体は、一般に、複数の極歯とスロットを有する鋼板を積層して形成される。極歯は磁極となり、スロットには導線が巻き付けられてコイルが形成される。磁性鋼板からなる極歯と導線との間は絶縁を施す必要があり、絶縁手段としては、磁性鋼板でできたステータコア全体を絶縁コーティングする浸漬塗装が知られている。絶縁コーティング材には絶縁性を有し、モータ使用時の発熱に耐えられる耐熱性の良いエポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂が使用されている。この液体絶縁樹脂中にステータコアを浸漬してステータコア全体に樹脂を塗布し、引き上げ後、加熱して樹脂を硬化させステータコア上に絶縁樹脂膜を形成させる。浸漬塗装によれば、形状の複雑なステータコア全体にもれなく絶縁樹脂膜を形成することができる。

【0003】ステータコアの極歯2に導線4が巻かれる様子を図1に示す。磁性鋼板9を積層して形成された極歯2と、極歯2と極歯2の間に位置するスロット3を示す。スロット3は、ステータコアの半径方向の内壁5とステータコアの円周方向の内壁6とからなる。従って、図1において左右方向がステータコアの円周方向を表し、前後方向がステータコアの半径方向を表す。導線4はステータコアの円周方向に向かって極歯2に巻き付けられる。従って導線4と磁性鋼板9からなる極歯2との絶縁を確保するためには、導線が接触する極歯2部分のステータコア上端面1とスロット3の内壁5、6面と各エッジ部7、8に絶縁樹脂膜が必要とされる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、浸漬塗装により、ステータコアの一端面上にして液体絶縁樹脂槽から引き上げた場合、ステータコアに塗布される絶縁樹脂の厚さが厚い場合、熱処理時に割れが生じるという問題がある。図2に液体絶縁樹脂槽から引き上げたステータコアの断面図を示す。スロット内壁5に塗布された絶縁樹脂10は重力により下に垂れることで、所望の厚みW1となる。一方ステータコア上端面1に塗布された絶縁樹脂11は下に流れ落ちずにそのままステータコア上端面1に残るため、厚みW2は、厚みW1に比べて5～10倍大きくなる。このステータコア上端面1において余

刺に塗布され厚くなった絶縁樹脂11は、樹脂を硬化させるための加熱処理工程の際に、塗布された絶縁樹脂の外部と内部の収縮率の差によりひび割れを生じるおそれがある。ステータコアの端面で生じたこのひび割れが絶縁樹脂膜を伝って成長し、スロットの内壁5部分の絶縁樹脂10膜にまで及んだ場合には、磁性鋼板からなる極歯2と導線4との間の絶縁が確保できなくなる。

【0005】一般には導線自体も絶縁被覆が施されているため、絶縁樹脂のひび割れを防止するために、ステータコア上端面から、絶縁樹脂を除去することが考えられる。しかし、除去によってエッジ部分の磁性鋼板が露出すると、導線の絶縁被覆が傷つき、極歯と導線との間の絶縁が確保できなくなる。エッジ部分の絶縁樹脂膜を確保しつつ、ステータコア上端面の絶縁樹脂膜を除去することは容易でない。

【0006】また、ステータコア下端面においても液だれによって、絶縁樹脂の厚い部分が生じるため、同様にひび割れが問題となる。

【0007】そこで本発明は、樹脂の熱硬化時に樹脂のひび割れを生じにくいステータコアの絶縁コーティング方法を提供することを目的とする。

【0008】さらに、本発明は、ステータコア上端面の必要な部分に樹脂を残して、他の不要な部分の余剰樹脂を除去する除去手段を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】前述の課題を解決するために、本発明にかかるモーターステータコアの絶縁コーティング方法は複数の極歯とスロットを有する鋼板を積層してなるステータコアの一端面上であって、少なくとも前記極歯の両端側縁上に断面略半円状の突堤部を形成する工程と、前記端面を上に向けた状態で、前記ステータコアを液体の絶縁材料中に浸漬し、絶縁材料をステータコアの全面に塗布する工程と、前記液体の絶縁材料中から引き上げられたステータコアの上向きの端面上であって、前記突堤部以外に塗布された絶縁材料を、前記突堤部をガイドとしてスクレーパを用いて除去する工程と、ステータコアに塗布された残りの絶縁材料を硬化させるためにステータコアを加熱する工程とを含むことを特徴とする。

【0010】突堤部を極歯の両端側縁上に形成することで、ステータコア上端面の極歯とスロット内壁よりなる極歯の縁の角度が直角から鈍角となる。鈍角となることにより、この部分に巻かれる導線の絶縁被覆が傷つきにくくなる。

【0011】また、突堤部が略半円状であることにより、塗布された絶縁材料が、突堤部のスロープに沿って下に流れ落ちるため、突堤部の絶縁材料の厚みが薄くなり、この部分の熱硬化によるひび割れが起りにくくなる。

【0012】さらに、突堤部は、スクレーパによるステ

ータコア上端面の余分な絶縁材料を除去する際のガイドの役割を果たし、絶縁材料が必要とされる極歯両端側縁部以外のステータコア上端面の絶縁材料を効率よく除去することが可能となる。

【0013】ここで、スクレーパには、本来の意味であるへらの他、ブラシ等の絶縁樹脂を除去する作用を有する部材を含むものとする。またここでいう除去には、完全に除去する場合の他、一部除去、または絶縁樹脂の厚みを減少させることも含まれる。

【0014】望ましくは、複数の極歯とスロットを有する鋼板を積層してなるステータコアの一端面上であって、少なくとも前記極歯の両端側縁上に断面略半円状の突堤部を形成する工程は、前記ステータコアを下型として用い、このステータコア上端面の少なくとも前記極歯の両端側縁上の位置に、断面半円状のキャビティを有する上型を密着させる工程と、前記キャビティ内に樹脂を充填する工程と、樹脂の硬化後、ステータコアから前記上型を取りはずす工程とを含む。

【0015】突堤部を形成する樹脂としては、絶縁性を有する樹脂が望ましい。突堤部自体を絶縁材料とすることにより、極歯両端側縁部における極歯と導線との間の絶縁が確実なものとなる。なお、突堤部を形成する樹脂は、モータの使用時の発熱に耐え、さらに塗布された絶縁材料を硬化させるための熱処理によってもひび割れや変形を生じない耐熱性を有するものであることが望ましい。

【0016】望ましくは、複数の極歯とスロットを有する鋼板を積層してなるステータコアの一端面上であって、少なくとも前記極歯の両端側縁上に断面略半円状の突堤部を形成する工程は、前記鋼板と同一の平面形状を有するキャップであって、少なくとも極歯の両端側縁上に断面略半円状の突堤部が備えられたキャップを作製する工程と、前記キャップと前記鋼板の互いの極歯の位置を揃え、キャップをステータコア上端面に位置する鋼板に固着させる工程とを含む。

【0017】ここで、上記キャップは、金属、樹脂、セラミックス等いずれの材料で作製しても良いが、耐熱性のある絶縁材料で作製することが望ましい。

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面にしたがって説明する。

【0018】本発明の実施の形態のコーティング方法の手順を説明する。図3がステータコアの中心から半径方向に向かってみた、磁性鋼板を積層したステータコア本体の断面である。図4がステータコア上端面1上に断面略半円状の突堤部12を形成したところを示す。突堤部12の形成場所は、ステータコアの極歯2の両端のエッジ7とエッジ8に沿ったステータコア上端面1上である。本実施形態においては、エッジ8に沿った部分についても突堤部12を形成するが、エッジ7に沿った部分は、導線の荷重が直接かかる部分であり、特に重要であ

る。図5のステータコア上端面1の平面図に突堤部12の形成箇所を示した。この突堤部12の形成方法には、ステータコア上端面1上に突堤部12と同じ大きさのキャビティを有する成型用の型を設けて、その中に絶縁性樹脂を流し込む方法又は、ステータコア上端面1と同形状で突堤部12を有するキャップをあらかじめ設け、キャップとステータコアを固着する方法がある。

【0019】成型用の型を用いて突堤部を形成する方法について図6で説明する。本実施形態においては、ステータコアの端面1を下型として用い、成型金型30を上型として用いる。成型金型30は、樹脂注入用の注入口31と樹脂経路32と突堤部と同形状のキャビティ33を有する。この成型金型30をステータコア上端面1に密着させ、樹脂を注入口31から注入し、キャビティ33内を樹脂で満たす。樹脂には、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂を用い、樹脂の硬化する温度に加熱して、硬化させた後に成型金型30をステータコア上端面1から取り外す。また熱可塑性樹脂を用い、溶融した樹脂を注入し、冷却硬化後に型を取り外すようにしてもよい。

【0020】次に、突堤部を有するキャップをあらかじめ設け、ステータコアに固着させる方法について、説明する。キャップ34はステータコア上端面1と同一形状の中空円形形状を有する。さらにこのキャップ34には、断面半円状の突堤部35が形成されている。キャップの断面図を図7に示す。金属、セラミックス、樹脂等、モータ運転時の発熱に対し耐熱性を有するものであれば、キャップの材料として用いることができる。絶縁を確実にするため、及び成型の容易性から樹脂であることが好ましい。作製されたキャップは、突堤部35を有しないキャップ面とステータコア上端面1が接するように取り付けられる。このとき、極歯2のエッジ7部分に突堤部35が隣接するように位置決めされる。なお、樹脂製のキャップであれば、上記説明のように成型金型を用いて、直接キャップ34をステータコア上端面1上に設けることもできる。

【0021】上記の方法により突堤部12がステータコア上端面1の極歯2側端縁部に形成されたことにより、図4に示すように導線が接するエッジ7部分の角度が鈍角となり、丸みを帯びることとなった。これにより、導線4の荷重がエッジ7の一点に集中しなくなることで、及びエッジの角度が鈍角となることで傷つきにくくなる。

【0022】続いて、突堤部12が形成されたステータコア上端面1を上にして液体絶縁樹脂槽に浸漬する。ここで、ステータコア上端面1を上にして浸漬させるのは、各スロット内壁5、6におよそ等しい厚さの絶縁樹脂10の膜が形成されるようにするためである。ここで使用される液体絶縁樹脂は、フェノール樹脂、エポキシ樹脂等の熱硬化性の樹脂である。熱硬化性樹脂は、耐熱性があり、モータ使用時の発熱に耐えうるという特性を有する。所定の時間、ステータコアを液体絶縁樹脂槽に

浸漬した後、ステータコアを引き上げ、ステータコアのスロット内壁5、6に付着した余分な樹脂がスロット内壁5、6をつたって落ち、所定の膜厚になるのを待つ。この状態を示すのが、図8である。絶縁性を保持しつつ、後の熱処理でひび割れを生じにくい絶縁樹脂の望まれる膜厚は約50～100 $\mu$ mである。ステータコア上端面1上の絶縁樹脂11の膜厚は約500 $\mu$ mとなる。突堤部12部分にも絶縁樹脂は塗布されるが、この部分の絶縁樹脂13は突堤部12の半円状のスロープを流れ落ちるため、ステータコア上端面1の絶縁樹脂11に比べて膜厚が薄くなる。突堤部12には、ひび割れの原因となる余剰の絶縁樹脂を流下させる働きがある。

【0023】次に、ステータコア上端面1の余剰の絶縁樹脂11をスクレーパ14で除去する。除去の様子を図9、10に示す。図9に示すようにスクレーパ14をステータコア上端面1に垂直に当て、突堤部12の端部に沿って絶縁樹脂11をかきおとす。スクレーパ14は突堤部12の端部以外とは接触しないため、絶縁が必要とされるエッジ7付近の絶縁樹脂13を確保しつつ、余剰の絶縁樹脂11を除去することができる。図10にスクレーパ14の移動を平面図で示す。スクレーパ14をステータコアの半径方向15、16に動かして、斜線で示した極歯2部分の余剰の絶縁樹脂11を除去する。円周方向17、18にスクレーパ14を動かして、ステータコアの円周部分の余剰の絶縁樹脂14を除去する。このとき突堤部12はスクレーパ14のガイドの役割を果たす。スクレーパ14の角を突堤部12の端部に当てて移動させることで、確実に余剰の絶縁樹脂11を除去することができる。

【0024】図11に余剰絶縁樹脂を除去したステータコア断面を示す。右側の極歯2のステータコア上端面1上はスクレーパ14によって絶縁樹脂11が完全に除去された状態である。突堤部12上には、薄い絶縁樹脂13が塗布されている。一方、左側の極歯2のステータコア上端面1には、スクレーパ14によって除去されなかった絶縁樹脂11が残っている。このように完全に絶縁樹脂が除去できなくても、ひび割れが生じない程度に膜厚が薄くなりさえすれば、後の熱処理によるひび割れの発生を防止することができる。

【0025】この後、ステータコアは加熱処理され、絶縁樹脂の硬化膜が得られる。硬化処理の時間、温度等の条件は、塗布された絶縁樹脂の種類や膜厚等により様々である。

【0026】これまで、ステータコア上端面を例にして絶縁コーティング方法を説明してきたが、下端面についても同様の絶縁処理が行われる。下端面においては、半径断面形状の突堤部12を設けたことによる余分な樹脂を流下させる働きは、上端面のように顕著ではない。絶縁樹脂槽からの引き上げの際に下端面に設けられた突堤部12は下向きとなるため、むしろ突堤部12の先端に

7

樹脂が集まる傾向にある。従って、この場合は、ステータコア上端面1の余剰絶縁樹脂11を除去するだけでなく、下向きの突堤部12の先端に溜まった絶縁樹脂13についても除去が必要となる可能性がある。下端面に設ける突堤部12は、突堤部12上の絶縁樹脂13も除去される可能性を考慮して、絶縁材料で形成することが望ましい。

【0027】

【発明の効果】以上のように、断面半円状の突堤部を極歯のエッジ部分に設け、浸漬塗装後に、スクレーパを用いて、ステータコア上端面の余剰の絶縁樹脂を除去することにより、エッジ部分の絶縁樹脂膜を確保しつつ、熱処理時の絶縁樹脂膜のひび割れを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 ステータコアの極歯に導線を巻き付ける様子を示す一部斜視図である。

【図2】 従来技術によるステータコアの一端面を上にして浸漬塗装した場合の絶縁樹脂の付着状態を示す断面図。

【図3】 ステータコアの断面図である。

8

【図4】 図3のステータコアに本発明の実施形態である突堤部が形成された様子を示す断面図である。

【図5】 図4のステータコアに突堤部が形成された様子を示す平面図である。

【図6】 金型を用いて樹脂による突堤部を形成する本発明の実施形態を示す断面図である。

【図7】 突堤部を有するキャップをステータコアに固着させる本発明の実施形態を示す断面図である。

10 【図8】 図4のステータコアを絶縁樹脂槽に浸漬し、引き上げた状態を示す断面図である。

【図9】 図8のステータコアからスクレーパで余剰の絶縁樹脂を除去の様子を示す断面図である。

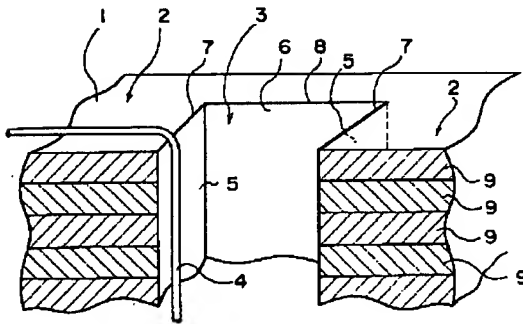
【図10】 図8のステータコアからスクレーパで余剰の絶縁樹脂を除去の様子を示す平面図である。

【図11】 余剰の絶縁樹脂が除去されたステータコアを示す断面図である。

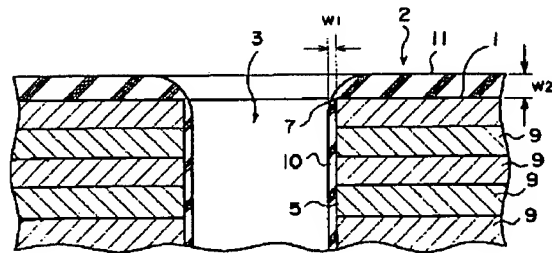
【符号の説明】

1 ステータコア上端面、2 極歯、3 スロット、4 導線、5 スロット内壁、9 磁性鋼板、10、11、13 絶縁樹脂、12 突堤部、14 スクレーパ。

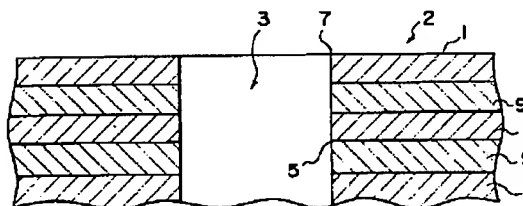
【図1】



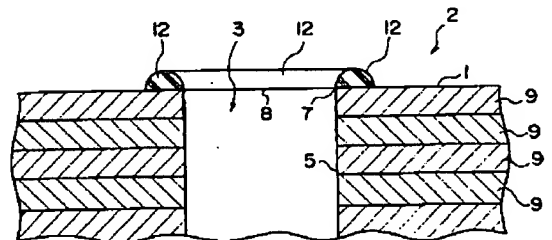
【図2】



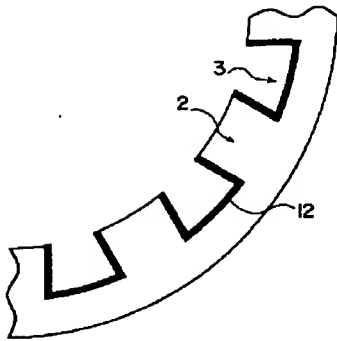
【図3】



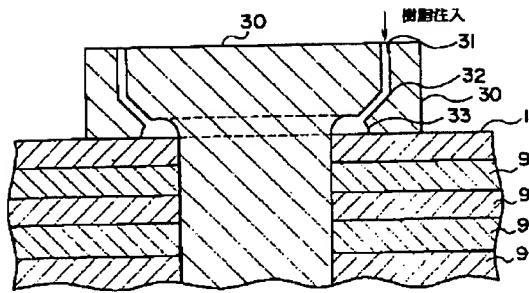
【図4】



【図5】

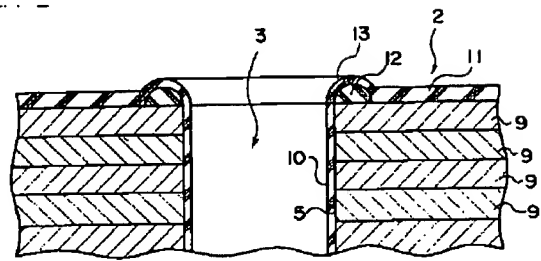
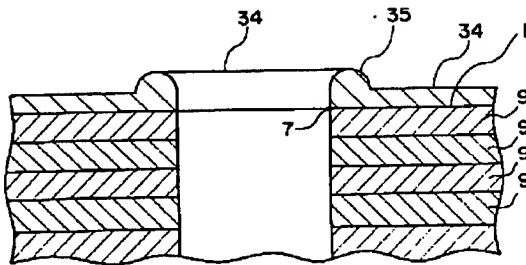


【図6】



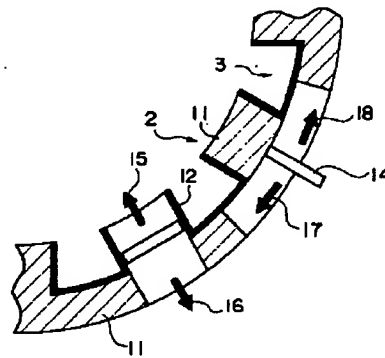
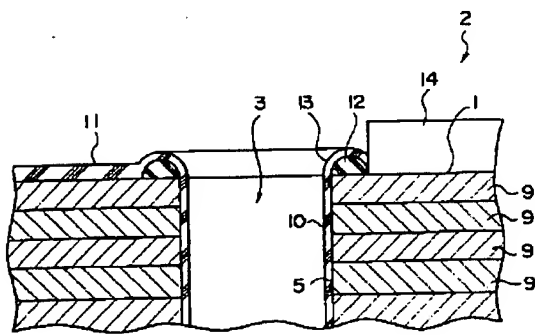
【図8】

【図7】

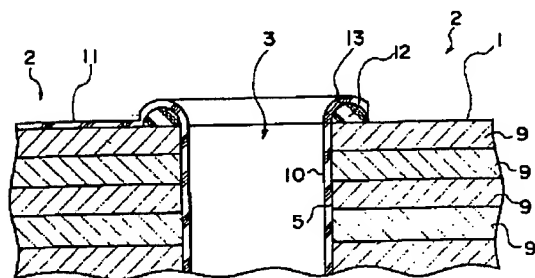


【図10】

【図9】



【図11】





フロントページの続き

Fターム(参考) 5H604 AA02 BB01 BB14 CC01 CC05  
CC14 DA15 DB01 DB02 PB03  
QA03  
5H615 AA01 BB01 BB14 PP01 PP08  
PP10 PP13 PP14 QQ02 RR01  
RR07 SS08 SS13 SS15 SS24  
SS35 SS44 TT12 TT21 TT26  
TT31 TT34